

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006 年 8 月 3 日 (03.08.2006)

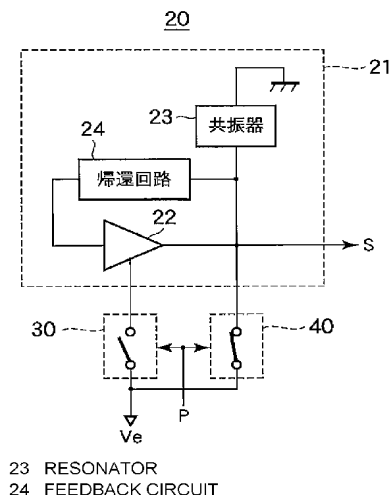
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/080455 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 7/282 (2006.01) H03B 5/12 (2006.01)
H03B 5/06 (2006.01) H03B 5/18 (2006.01)
H03B 5/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/301347
- (22) 国際出願日: 2006 年 1 月 27 日 (27.01.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-021628 2005 年 1 月 28 日 (28.01.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アンリツ株式会社 (ANRITSU CORPORATION) [JP/JP]; 〒2438555 神奈川県厚木市恩名五丁目 1 番 1 号 Kana-gawa (JP). 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 斉藤 澄夫 (SAITO, Sumio) [JP/JP]. 江島 正憲 (EJIMA, Masanori) [JP/JP]. 荒屋敷 豊 (ARAYASHIKI, Yutaka) [JP/JP].
- (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 1 2 番 9 号 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: RADAR OSCILLATOR

(54) 発明の名称: レーダ用発振器



(57) Abstract: A radar oscillator includes an oscillation unit and a first and a second switch circuit so as to intermittently output an oscillation signal according to a pulse signal indicating the radar wave transmission timing without causing a leak. The first switch circuit turns off power supply to an amplifier for a non-input period of the pulse signal so as to set the oscillator to an oscillation stop state and turns on power supply to the amplifier for the input period of the pulse signal to set the oscillator to an oscillation state. The second switch circuit turns on power supply to an LC resonator to supply a predetermined current to the LC resonator for a predetermined non-input period of the pulse signal up to the moment immediately before the input of the pulse signal and turns off power supply to the LC resonator at the timing when the pulse signal is inputted so as to stop supply of the predetermined current to the LC resonator, thereby promoting the start of the oscillation operation of the oscillator.

[続葉有]

WO 2006/080455 A1



(57) 要約:

レーダ用発振器は、リークを発生させることなく、レーダ波の送信タイミングを示すパルス信号に応じて発振信号を断続出力するために、発振部と、第1及び第2のスイッチ回路とを有する。前記第1のスイッチ回路は、前記パルス信号の非入力期間に増幅器に対する電源供給をオフさせて前記発振部を発振停止状態とすると共に、前記パルス信号の入力期間に前記増幅器に対する電源供給をオンさせて前記発振部を発振状態にする。前記第2のスイッチ回路は、前記パルス信号の非入力期間で且つ前記パルス信号が入力される直前までの所定期間においてLC共振器に対する電源供給をオンさせて前記LC共振器に所定電流を供給すると共に、前記パルス信号が入力されるタイミングに前記LC共振器に対する電源供給をオフさせて前記LC共振器への前記所定電流の供給を停止させることにより、前記発振部の発振動作の起動を促進する。

明 細 書

レーダ用発振器

技術分野

- [0001] 本発明はレーダ用発振器に係り、特に、車載用のUWB(Ultra-wideband)レーダ等の小出力レーダの送信部に用いられるレーダ用発振器において、リークをなくし、且つその応答速度を速くするための技術を採用したレーダ用発振器に関する。

背景技術

- [0002] 車載用のUWBレーダのような低電力の送信部に用いられる発振器は、外部からのレーダ波の送信タイミングを示すパルス信号によって、準ミリ波(22~29GHz)の発振信号の出力を断続させている。
- [0003] 図10は、この種の従来のレーダ用発振器10の構成を示している。
- [0004] 図10において、発振部11は、増幅器12と、この増幅器12の出力部に接続された共振器13と、前記増幅器12の出力を入力側に正帰還させて共振器13の共振周波数で決まる周波数の信号を発振させる帰還回路14とを有している。
- [0005] この発振部11から出力される発振信号は、レーダ波の送信タイミングを示すパルス信号Pによって開閉される半導体デバイスによる電子スイッチからなるスイッチ15に入力される。
- [0006] そして、スイッチ15をスイッチングするパルス信号Pが一方のレベル(例えば、ローレベル)のときスイッチ15が閉じて発振信号Sが出力され、パルス信号Pが他方のレベル(例えば、ハイレベル)のときスイッチ15が開いて発振信号Sは出力されない。

発明の開示

- [0007] しかしながら、上記のように、発振信号の出力経路をスイッチ15で開閉する従来のレーダ用発振器10では、スイッチ15が開いている状態であっても、スイッチ15のアイソレーションの不完全性により、スイッチ15からのリークにより、発振信号の出力を完全に停止させることができないという問題がある。
- [0008] 特に、従来のレーダ用発振器10では、前記したように22~29GHzの高い周波数帯でリークを防止することは困難であるという問題がある。

- [0009] 図11は、上記従来構成の発振器の動作を示すものであり、図11の(a)に示すようなパルス信号Pのローレベル期間に、図11の(b)に示すようなバースト状の発振信号Sが出力される。
- [0010] しかるに、図11の(b)に示すように、パルス信号のハイレベル期間にも、スイッチ15のアイソレーションの不完全性により、発振信号のリーク成分S' が出力されており、ローレベル期間とハイレベル期間の出力比は、20dB程度しか得られていない。
- [0011] 図12は、上記のようなリーク成分S' を含むバースト状の発振信号のスペクトラム密度分布S_xの一例を示すものであり、キャリア周波数f_cの位置にリーク成分S' が大きく突出した特性となっている。
- [0012] このリーク成分S' は、正規の送信タイミングに出力されたレーダ波に対する反射波の実質的な受信感度を制限することになり、レーダとしての探査範囲を狭め、レーダによる低反射率の障害物の検出を困難にする。
- [0013] また、前記UWBレーダシステムに関して、FCC(米国連邦通信委員会)は、次の非特許文献1において、実質的に図13に示すような特性となるスペクトラムマスクを規定している。
- 非特許文献1:FCC 04-285 SECOND REPORT AND ORDER AND SECOND MEMORANDAM OPINION AND ORDER
- [0014] このスペクトラムマスクは、2004年12月16日付けで開示されたもので、それ以前のものより一段と厳しい規格となっている。
- [0015] このスペクトラムマスクにおいて、UWBのうち、1.61~23.12GHzの範囲及び29.0GHz以上の範囲の電力密度は-61.3dBm/MHz以下に規定されていると共に、23.12~23.6GHz、24.0~29.0GHzの範囲の電力密度は-41.3dBm/MHz以下に規定されている。
- [0016] つまり、このようなスペクトラムマスクによると、上記帯域内におけるエネルギーの総量が規制されているので、前記UWBレーダシステムでは上記のようなリーク成分S' が大きいと、その分だけ正規の発振信号の出力レベルを低く設定しなければならず、探査距離等が大きく制限されてしまう。
- [0017] これを避けるために、これまで-41.3dBm/MHzより大きな電力密度が許されて

いるドップラレーダ用のSRD(Short Range Device)帯に短パルスのキャリア周波数を設定することも考えられる。

[0018] しかるに、このSRD帯の近傍には、地球探査衛星(EESS)のパッシブセンサを保護するために、国際無線通信規則(RR)で地上からの意図的な電波の放射が禁止されている23. 6GHz～24. 0GHzのいわゆるRR電波発射禁止帯がある。

[0019] このため、上記のようにSRD帯にキャリア周波数を設定した場合、その短パルスのスペクトラムのかなり高いレベルの部分がRR電波発射禁止帯に重なってしまい、上記最新のスペクトラムマスクで規定されているような -61.3dBm 以下に抑えることは極めて困難である。

[0020] 本発明の目的は、以上のような従来技術の問題を解決するため、リークを発生させることなく、レーダ波の送信タイミングを示すパルス信号に対する応答速度を速くして発振信号の断続出力が可能なレーダ用発振器を提供することである。

[0021] 前記目的を達成するために、本発明の第1の態様によると、

増幅器(22)と、該増幅器に接続され、少なくともインダクタンス成分とキャパシタンス成分とを有して所定の共振周波数で共振するLC共振器(23)と、前記増幅器の出力側から前記増幅器の入力側に正帰還をかける帰還回路(24)とを有し、前記LC共振器の共振周波数によって決まる周波数の発振信号を出力する発振部(21)と、

前記発振部の前記増幅器に対する電源供給部(Ve)に接続され、前記発振信号をレーダ波として送信するための送信期間を示すパルス信号が入力されていない期間において前記増幅器に対する前記電源供給部による電源供給をオフさせて前記発振部を発振停止状態とすると共に、前記パルス信号が入力されている期間において前記増幅器に対する前記電源供給部による電源供給をオンさせて前記発振部を発振状態にする第1のスイッチ回路(30)と、

前記発振部の前記LC共振器に対する電源供給部(Ve)に接続され、前記パルス信号が入力されていない期間で且つ前記パルス信号が入力される直前までの所定期間において前記LC共振器に対する電源供給部(Ve)による電源供給をオンさせて前記LC共振器に所定電流を供給すると共に、前記パルス信号が入力されるタイミングに前記LC共振器に対する電源供給部(Ve)による電源供給をオフさせて前記L

C共振器への前記所定電流の供給を停止させることにより、前記発振部の発振動作の起動を促進する第2のスイッチ回路(40)と、

を具備するレーダ用発振器が提供される。

[0022] 前記目的を達成するために、本発明の第2の態様によると、
前記LC共振器は、コイル(L1)とコンデンサ(C1)とによる並列共振回路で形成されていることを特徴とする第1の態様に従うレーダ用発振器が提供される。

[0023] 前記目的を達成するために、本発明の第3の態様によると、
前記コイルは、中間タップを有し、
前記帰還回路には、前記コイルの中間タップに接続されたバッファが設けられていることを特徴とする第2の態様に従うレーダ用発振器が提供される。

[0024] 前記目的を達成するために、本発明の第4の態様によると、
前記LC共振器は、 $\lambda/4$ 伝送路で形成されていることを特徴とする第1の態様に従うレーダ用発振器が提供される。

[0025] 前記目的を達成するために、本発明の第5の態様によると、
前記LC共振器は、それぞれ、コイル(L1, L2)とコンデンサ(C1, C2)とによる並列共振回路で形成されている第1及び第2のLC共振器(23a, 23b)とを含み、

前記増幅器は、コレクタ側に前記第1のLC共振器(23a)が接続された第1のトランジスタ(Q1)を含み、

前記帰還回路は、コレクタ側に前記第2のLC共振器が接続された第2のトランジスタ(Q2)を含み、前記第1のトランジスタのコレクタまたは前記第1のLC共振器から出力される信号を前記第2のトランジスタのベースで受けて、該第2のトランジスタのコレクタまたは前記第2のLC共振器から出力される信号を前記第1のトランジスタのベースに入力するように構成されていることを特徴とする第1の態様に従うレーダ用発振器が提供される。

[0026] 前記目的を達成するために、本発明の第6の態様によると、
前記第1及び第2のLC共振器の各コイルは、それぞれ、中間タップを有し、
前記帰還回路には、それぞれ、前記各コイルの中間タップと前記第1及び第2のトランジスタの各ベースとの間に接続された第1及び第2のバッファが設けられているこ

とを特徴とする第5の態様に従うレーダ用発振器が提供される。

- [0027] 前記目的を達成するために、本発明の第7の態様によると、
前記第1及び第2のLC共振器は、それぞれ、 $\lambda/4$ 伝送路で形成されていることを特徴とする第5の態様に従うレーダ用発振器が提供される。
- [0028] 前記目的を達成するために、本発明の第8の態様によると、
前記パルス信号の入力が停止したときから所定時間が経過するまで、前記第1のLC共振器と第2のLC共振器の各出力端を接続させることにより、前記発振信号の収束を促進させる第3のスイッチ回路(50)を備えたことを特徴とする第5の態様に従うレーダ用発振器が提供される。
- [0029] 前記目的を達成するために、本発明の第9の態様によると、
前記パルス信号の入力が停止したときから所定時間が経過するまで、前記第1のLC共振器と第2のLC共振器の各出力端を接続させることにより、前記発振信号の収束を促進させる第3のスイッチ回路(50)を備えたことを特徴とする第6の態様に従うレーダ用発振器が提供される。
- [0030] 前記目的を達成するために、本発明の第10の態様によると、
前記パルス信号の入力が停止したときから所定時間が経過するまで、前記第1のLC共振器と第2のLC共振器の各出力端を接続させることにより、前記発振信号の収束を促進させる第3のスイッチ回路(50)を備えたことを特徴とする第7の態様に従うレーダ用発振器が提供される。
- [0031] このように構成される本発明のレーダ用発振器では、第1のスイッチ回路により、レーダ波として送信するための送信期間を示すパルス信号が入力されていない期間において増幅器に対する電源供給部による電源供給をオフさせて発振部を発振停止状態とすると共に、前記パルス信号が入力されている期間において前記増幅器に対する前記電源供給部による電源供給をオンさせて前記発振部を発振状態にすることにより、原理的にリークが発生しない。
- [0032] また、本発明のレーダ用発振器では、第2のスイッチ回路により、前記パルス信号が入力されていない期間で且つ前記パルス信号が入力される直前までの所定期間においてLC共振器に対する電源供給部による電源供給をオンさせて前記LC共振器

に所定電流を供給すると共に、前記パルス信号が入力されるタイミングに前記LC共振器に対する電源供給部による電源供給をオフさせて前記LC共振器への前記所定電流の供給を急激に停止させることにより、LC共振器が電流供給が断たれたときの過渡現象により共振周波数で励振され、速やかに発振状態に移行することができるように、前記発振部の発振動作の起動を促進させている。

- [0033] また、本発明のレーダ用発振器では、第1及び第2のLC共振器を有するものにおいて、パルス信号の入力が停止したときから所定時間が経過するまで、第1のLC共振器と第2のLC共振器の各出力端を接続させる第3のスイッチ回路を有するものでは、パルス信号の入力が停止した後に第1のLC共振器と第2のLC共振器にそれぞれ生じる互いに位相が反転した各信号を合成することにより、各信号を相殺させて、発振信号の収束を促進させて直ちに収束させることができようになっている。

図面の簡単な説明

- [0034] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態によるレーダ用発振器の構成を説明するために示すブロック図である。
- [図2]図2は、図1のレーダ用発振器の動作を説明するために示す応答特性図である。
- [図3]図3は、本発明の第2の実施形態によるレーダ用発振器の構成を説明するために示すブロック図である。
- [図4]図4は、本発明の第3の実施形態によるレーダ用発振器の構成を説明するために示すブロック図である。
- [図5]図5は、図4のレーダ用発振器の動作を説明するために示す応答特性図である。
- [図6]図6は、本発明の第4の実施形態によるレーダ用発振器の構成を説明するために示すブロック図である。
- [図7]図7は、図6のレーダ用発振器の動作を説明するために示す応答特性図である。
- [図8]図8は、本発明の第5の実施形態によるレーダ用発振器の構成を説明するために示すブロック図である。

[図9]図9は、本発明の第6の実施形態によるレーダ用発振器の構成を説明するために示すブロック図である。

[図10]図10は、従来のレーダ用発振器の構成を説明するために示すブロック図である。

[図11]図11は、従来のレーダ発振器の出力信号のスペクトラムを説明するために示す特性図である。

[図12]図12は、従来のレーダ発振器の出力信号のスペクトラムを説明するために示す特性図である。

[図13]UWBレーダのスペクトラムマスクを説明するために示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0035] 以下、図面に基づいて本発明の幾つかの実施の形態を説明する。

[0036] (第1実施形態)

図1は、本発明を適用した第1の実施形態によるレーダ用発振器20の構成を説明するために示すブロック図である。

[0037] このレーダ用発振器20は、基本的には、増幅器22と、該増幅器22に接続され、少なくともインダクタンス成分とキャパシタンス成分とを有して所定の共振周波数で共振するLC共振器23と、前記増幅器22の出力側から前記増幅器22の入力側に正帰還をかける帰還回路24とを有し、前記LC共振器23の共振周波数によって決まる周波数の発振信号を出力する発振部21と、前記発振部21の前記増幅器22に対する電源供給部Veに接続され、前記発振信号をレーダ波として送信するための送信期間を示すパルス信号が入力されていない期間において前記増幅器22に対する前記電源供給部Veによる電源供給をオフさせて前記発振部21を発振停止状態とすると共に、前記パルス信号が入力されている期間において前記増幅器22に対する前記電源供給部Veによる電源供給をオンさせて前記発振部21を発振状態にする第1のスイッチ回路30と、前記発振部21の前記LC共振器23に対する電源供給部Veに接続され、前記パルス信号が入力されていない期間で且つ前記パルス信号が入力される直前までの所定期間において前記LC共振器23に対する電源供給部Veによる電源供給をオンさせて前記LC共振器23に所定電流を供給すると共に、前記パルス信号

が入力されるタイミングに前記LC共振器23に対する電源供給部Veによる電源供給をオフさせて前記LC共振器23への前記所定電流の供給を停止させることにより、前記発振部21の発振動作の起動を促進する第2のスイッチ回路40とを備えている。

[0038] レーダ用発振器20は、具体的には、発振部21と、この発振部21に接続された第1のスイッチ回路30及び第2のスイッチ回路40によって構成されている。

[0039] 発振部21は、増幅器22と、この増幅器22の負荷として接続され、少なくともインダクタンス成分とキャパシタンス成分とを有して所定の共振周波数で共振するLC共振器23と、増幅器22の出力を増幅器22の入力側に正帰還させて、LC共振器23の共振周波数で決まる周波数の発振信号Sを発振部21から出力させる帰還回路24とにより構成されている。

[0040] ここで、増幅器22は反転型、同相型のいずれでもよいと共に、帰還回路24は増幅器22の型に応じて反転型、同相型のいずれかで構成すればよい。

[0041] 例えば、増幅器22が反転型の場合、帰還回路24を反転型にすることによって正帰還をかけることができる。

[0042] また、増幅器22が同相型の場合には、帰還回路24を同相型にすることによって正帰還をかけることができる。

[0043] 帰還回路24は、単純には、コンデンサ(増幅器22の入出力間のストレー容量でもよい)やコイルなどで構成できると共に、増幅回路で構成することもできる。

[0044] 一方、第1のスイッチ回路30は、発振部21の発振信号をレーダ波として送信するための送信期間を示すパルス信号Pのレベルに応じて発振部21の増幅器22の動作状態を、発振状態と発振停止状態の間で切換える。

[0045] この第1のスイッチ回路30は、増幅器22に対する電源供給部Veに接続され、パルス信号Pが入力されていない期間において増幅器22に対する電源供給部Veによる電源供給をオフさせて発振部21を発振停止状態とすると共に、パルス信号Pが入力されている期間において増幅器22に対する電源供給部Veによる電源供給をオンさせて発振部21を発振状態にする。

[0046] 上記のように、発振部21の増幅器22に対する電源供給部Veを制御して発振動作の切換えを行う手法は、最も確実にリークを防ぐことができる手法であると共に、電力

消費を最も少なくすることができるので、低消費電力が求められるUWBレーダに最適な手法であると言える。

[0047] ただし、この手法では、電源供給時に、発振部21が発振状態となるまでに時間がかかる場合がある。

[0048] しかるに、例えば、1nsのような幅の狭いパルス信号Pを用いるUWBレーダの場合、このパルス幅に比べて十分短い時間に発振状態に移行させる必要がある。

[0049] そこで、このレーダ用発振器20では、例えば、第1のスイッチ回路30と逆のタイミング関係で開閉動作する第2のスイッチ回路40を用いるようにしている。

[0050] このようにすると、パルス信号Pが入力されていない期間において、この第2のスイッチ回路40を閉じてLC共振器23に所定電流を流しておき、パルス信号Pが入力されるタイミングに第2のスイッチ回路40を開いてLC共振器23への電流供給を急激に停止させて、発振部21の発振動作が起動されるのを促進させることができる。

[0051] すなわち、この第2のスイッチ回路40が開いてLC共振器23に対する電流供給が断たれたときに、LC共振器23の主としてインダクタンス成分に生じる大きな逆起電力による過渡現象でもって、LC共振器23の共振周波数で減衰振動する信号が生じ、この減衰振動信号が帰還回路24を介して増幅器22に入力されることにより、発振部21の発振動作が起動されるのを促進させるようにしている。

[0052] したがって、例えば、図2の(a)に示すようなパルス信号Pの立ち上がりタイミングに、図2の(b)に示すように、ほとんど遅れなく立ち上がる発振信号Sを発振部21から得ることができる。

[0053] この場合、図2の(a)に示したようにパルス信号Pの入力状態がハイレベル、パルス信号Pの非入力状態がローレベルの正論理のパルス信号Pを用いるのに代えて、パルス信号Pの非入力状態がハイレベル、パルス信号Pの入力状態がローレベルの負論理のパルス信号を用いるようにしてもよい。

[0054] なお、LC共振器23のQの低下によって発振周波数が不安定になる場合には、入力インピーダンスが高いエミッタフォロア等のバッファを介して、LC共振器23と帰還回路24の間を接続したり、発振信号Sを出力させるような構成にしてもよい。

[0055] (第2実施形態)

図3は、本発明を適用した第2の実施形態によるレーダ用発振器の構成を説明するために示すブロック図である。

[0056] この第2の実施形態が適用される図3の構成は、負論理のパルス信号Pを受けるレーダ用発振器20のより具体的な回路例を示すものである。

[0057] 図3のレーダ用発振器20の発振部21は、コイルL1とコンデンサC1の並列接続で形成される第1のLC共振器23aと、この第1のLC共振器23aを負荷とする第1のトランジスタQ1と、この第1のトランジスタQ1のベース抵抗R1とからなる第1の増幅器22aを備えている。

[0058] また、このレーダ用発振器20の発振部21は、コイルL2とコンデンサC2の並列接続で形成される第2のLC共振器23bと、この第2のLC共振器23bを負荷とするトランジスタQ2と、このトランジスタQ2のベース抵抗R2とからなる第2の増幅器22bを有している。

[0059] ここで、トランジスタQ1のコレクタ(増幅器22aの出力)とトランジスタQ2のベース(増幅器22bの入力)との間は、バッファをなすトランジスタQ3によるエミッタフォロアを介して接続されている。

[0060] また、トランジスタQ2のコレクタ(増幅器22bの出力)とトランジスタQ1のベース(増幅器22aの入力)との間は、バッファをなすトランジスタQ4によるエミッタフォロアを介して接続されている。

[0061] 両トランジスタQ1、Q2の各ベース抵抗R1、R2は、電源供給部(負電源)Veに接続されている。

[0062] また、両トランジスタQ1、Q2の各エミッタは、第1のスイッチ回路30をなすトランジスタQ5及び抵抗R3を介して電源供給部(負電源)Veに接続されている。

[0063] この発振部21は、トランジスタQ1、Q2が交互にオンオフして発振動作を継続する発振器であり、一方の増幅器22aを増幅器の主体とすれば、他方の増幅器22bは、増幅器22aの出力を増幅器22bで反転増幅して増幅器22aの入力側に正帰還するための帰還回路24を構成していることになる。

[0064] また、別の見方をすれば、この発振部21は、各LC共振器23a、23bを負荷としてもつ同一の増幅回路(22a、22b)を2段縦列接続し、その出力信号を入力に正帰還さ

せるようにした発振器であると考えられることもできる。

- [0065] そして、この発振部21は、第1のスイッチ回路30がオン(閉)状態になれば、トランジスタQ1、Q2に電源が供給され、各LC共振器23a、23bの共振周波数(予め等しく設定しておく)で発振状態となる。
- [0066] この構成の発振部21では、位相が互いに反転した2相の発振信号S1、S2を出力させることができる。
- [0067] また、トランジスタQ3、Q4によるエミッタフォロア型のバッファは、各LC共振器23a、23bのQを低下させないために挿入されている。
- [0068] したがって、Qの低下が問題にならない場合には、トランジスタQ3、Q4によるエミッタフォロア型のバッファを省略してトランジスタQ1、Q2の間を直結することも可能である。
- [0069] また、バッファの代わりにコンデンサを介してトランジスタQ1、Q2の間を接続する構成であってもよい。
- [0070] また、この回路例の第1のスイッチ回路30は、トランジスタQ5で構成される。
- [0071] このトランジスタQ5のコレクタはトランジスタQ1、Q2のエミッタに接続されると共に、このトランジスタQ5のエミッタは抵抗R3を介して電源供給部(負電源)Veに接続され、さらにこのトランジスタQ5のベースには基準電圧Vrが入力されている。
- [0072] そして、第2のスイッチ回路40は、トランジスタQ6で構成される。
- [0073] このトランジスタQ6のコレクタは一方の共振器23aに接続されると共に、このトランジスタQ6のエミッタはトランジスタQ6のエミッタに接続され、さらにこのトランジスタQ6のベースにはパルス信号Pが入力されている。
- [0074] ここで、基準電圧Vrは、パルス信号Pのハイレベルとローレベルの中間の電圧であり、例えば、前記電源供給部(負電源)Veの電圧より1ボルト程度高く、且つ、パルス信号PがハイレベルになってトランジスタQ6がオンしたときの該トランジスタQ6のエミッタと抵抗R3との接続点の電圧に該トランジスタQ6のベース・エミッタ間の電圧降下分Vbe(0.6~0.7V)を加えた電圧より低くなるように設定されている。
- [0075] したがって、パルス信号Pがハイレベル(パルス信号Pの非入力状態)のとき、第1スイッチ回路30のトランジスタQ5はオフ状態になると共に、第2スイッチ回路40のトラン

ジスタQ6がオン状態となる。

[0076] このため、このパルス信号Pの非入力状態のときには、発振部21のトランジスタQ1、Q2に対して電源供給部(負電源) V_e からの電源電圧が供給されないことにより、発振部21は発振停止状態にあると共に、トランジスタQ6を介して第1のLC共振器23aに所定電流が流されている状態にある。

[0077] また、パルス信号Pがローレベル(パルス信号Pの入力状態)になると、第1スイッチ回路30のトランジスタQ5がオン状態になると共に、第2のスイッチ回路40のトランジスタQ6がオフ状態に切り変わる。

[0078] このため、このパルス信号Pの入力状態のときには、発振部21が発振状態となると共に、第1のLC共振器23aへの電流供給が急激に停止されるので、前述したような過渡現象により発振動作が速やかに起動されるのが促進される。

[0079] なお、上記回路例のように負論理のパルス信号Pを用いるのに代えて、正論理のパルス信号を用いる場合には、トランジスタQ5のベースにパルス信号Pを入力すると共に、トランジスタQ6のベースに基準電圧 V_r を入力するように構成すればよい。

[0080] また、上記回路例のように負論理のパルス信号Pを用いるのに代えて、正論理のパルス信号を用いる場合には、トランジスタQ5、Q6の各エミッタをそれぞれ独立に電源供給部(負電源) V_e へ接続すると共に、正論理のパルス信号PをトランジスタQ5のベースに入力し、さらにパルス信号Pを反転した信号をトランジスタQ6のベースに入力するように構成してもよい。

[0081] (第3実施形態)

図4は、本発明を適用した第3の実施形態によるレーダ用発振器の構成を説明するために示すブロック図である。

[0082] なお、図4において、前述した図3に示す第2の実施形態によるレーダ用発振器と同様に構成される部分については、図3のそれらと同一参照符号を付して説明を省略するものとする。

[0083] 図4は、本発明を適用した第3の実施形態によるレーダ用発振器として、第1及び第2のLC共振器23a、23bのQをより高くするために、バッファを形成するトランジスタQ3、Q4の各ベースを、第1及び第2のLC共振器23a、23bそれぞれのコイルL1、L2

の中間タップに接続すると共に、さらに、出力用バッファとしてトランジスタQ7、Q8(これらのトランジスタの電源回路は図示を省略する)を設けた例である。

[0084] 図5は、図4に示す第3の実施形態によるレーダ用発振器の応答特性(シミュレーション結果)を示す特性図である。

[0085] 図5の(a)に示すような幅1nSのパルス信号Pの立ち下がり(負論理で示す)に対して、発振信号Sは、図5の(b)に示すように直ちに応答し、ほぼ0.3nSで十分なレベルに達しているのが分かる。

[0086] (第4実施形態)

図6は、本発明を適用した第4の実施形態によるレーダ用発振器の構成を説明するために示すブロック図である。

[0087] なお、図6において、前述した図3及び図4に示す第2及び第3の実施形態によるレーダ用発振器と同様に構成される部分については、図3及び図4のそれらと同一参照符号を付して説明を省略するものとする。

[0088] 図6は、本発明を適用した第4の実施形態によるレーダ用発振器として、第1及び第2のLC共振器23a、23bとして、 $\lambda/4$ 型の伝送線路(例えば、コプレーナ線路)の共振作用を利用した例である。

[0089] 図7は、図6に示す第4の実施形態によるレーダ用発振器の応答特性(シミュレーション結果)を示す特性図である。

[0090] 図7の(a)に示すように、幅1nSのパルス信号Pの立ち下がりに対して、発振信号Sは直ちに応答し、ほぼ0.2nSで十分なレベルに達している。

[0091] このように、本発明を適用した各実施形態によるレーダ用発振器は、発振部21に対する電源をオンオフ制御してバースト状の信号を出力する構成とすると共に、電源供給停止時にLC共振器に電流を流しておき、電源供給開始時にLC共振器への電流供給を停止させることにより、パルスに対する発振信号の応答速度を極めて速くすることができると共に、リークが原理的に発生せず、低消費電力が要求されるUWBレーダに好適である。

[0092] また、本発明を適用した各実施形態によるレーダ用発振器は、リークが原理的に発生しないため、UWBのうち、前記したRR電波発射禁止帯から十分離れた位置にス

ペクトラムを配置することができ、FCCの勧告を遵守したUWBレーダシステムの実現に寄与することができる。

[0093] (第5実施形態)

図8は、本発明を適用した第5の実施形態によるレーダ用発振器の構成を説明するために示すブロック図である。

[0094] なお、図8において、前述した図3、図4及び図6に示す第2、第3及び第4の実施形態によるレーダ用発振器と同様に構成される部分については、図3、図4及び図6のそれらと同一参照符号を付して説明を省略するものとする。

[0095] 本発明を適用した第5の実施形態によるレーダ用発振器では、上記した各実施形態による回路例において、発振動作停止中に一方のLC共振器23aに電流を流しておき、その電流供給を停止させて発振部21の発振動作の起動を促進するようにしているのに代えて図8に示すように構成する。

[0096] すなわち、図8に示すように、本発明を適用した第5の実施形態によるレーダ用発振器では、第2のスイッチ回路40にトランジスタQ9、Q10及び抵抗R4が追加されている。

[0097] そして、この第2のスイッチ回路40に負論理のパルス信号Pが入力されるタイミングに第1のLC共振器23aの電流供給を停止させ、第2のLC共振器23bに電流を供給することにより、第1及び第2のLC共振器23a、23bに互いに反転した信号を生じさせ、発振部21に対して発振動作の起動をさらに高速となるように促進することができる。

[0098] 上記した各実施形態による回路例において、一つのパルス信号Pのレベルに応じてオンオフする単純なスイッチで構成できることから、発振部21に対する電源供給を停止している間中、LC共振器に所定電流を流している。

[0099] しかるに、LC共振器に電流を流す期間は、発振部21に対する電源供給停止期間のうち、その電源供給が開始される直前までの一部の期間にしてもよい。

[0100] ただし、その場合には、パルス信号Pと位相が異なる別のパルス信号を用い、その別のパルス信号を第2のスイッチ回路40に与えて、LC共振器への電流供給を制御することにより、発振部21に対して発振動作を起動させる。

- [0101] また、上記した各実施形態は、LC共振器に対する電流供給を急激に停止させて、発振部21の発振動作の起動を促進し、発振信号を速く立ち上げている。
- [0102] しかるに、Qが高いLC共振器を用いた発振器の場合、発振部21に対する電源供給を停止した後も発振信号が直ぐには収束せず、発振信号の立ち下がり部分が尾を引いてしまう状態となることにより、発振信号の出力時間が所定のパルス幅より長くなってしまふという問題が発生するおそれがある。
- [0103] これを解決する一つの方法として、LC共振器を短絡することが考えられる。
- [0104] その場合には、発振部21に対して電源供給を停止した直後の一定期間だけLC共振器の両端を短絡させると共に、その後から電源供給開始の直前までLC共振器に電流を流すことにより、発振部21に対して発振動作の起動を促進させるように構成すればよい。
- [0105] (第6実施形態)
- 図9は、本発明を適用した第6の実施形態によるレーダ用発振器の構成を説明するために示すブロック図である。
- [0106] なお、図9において、前述した図3、図4、図6及び図8に示す第2、第3、第4及び第5の実施形態によるレーダ用発振器と同様に構成される部分については、図3、図4、図6及び図8のそれらと同一参照符号を付して説明を省略するものとする。
- [0107] 本発明を適用した第6の実施形態によるレーダ用発振器では、上記した各回路例のように第1及び第2のLC共振器23a、23bを有し、互いに位相が反転した2相の発振信号を出力する構成の発振部21の場合には、発振部21に対する電源供給停止時に第1及び第2のLC共振器の出力端同士を接続して、2相の発振信号の残留分を相殺させるようにしている。
- [0108] すなわち、図9に示すように、本発明を適用した第6の実施形態によるレーダ用発振器では、第1及び第2のLC共振器23a、23bの出力端の間に互いに逆方向に接続されたダイオードD1、D2、トランジスタQ11、Q12及び抵抗R4からなる第3のスイッチ回路50が設けられている。
- [0109] そして、この第3のスイッチ回路50に対する負論理のパルス信号Pの入力が停止したときにトランジスタQ11をオンさせることにより、ダイオードD1、D2をオン状態にす

る。

- [0110] これにより、第1及び第2のLC共振器23a、23bの出力端の間が交流的に短絡され、電源供給停止後の両出力端に現れる互いに反転した発振信号の残留分を相殺させ、2相の発振信号の残留分を急速に収束させる。
- [0111] なお、この発振器20で、パルス信号Pがローレベル(パルス入力期間)のとき、トランジスタQ11およびダイオードD1、D2がオフ状態となるので、第3のスイッチ回路50は発振動作に何ら影響を与えない。
- [0112] また、上記の第3のスイッチ回路50と前記した第2のスイッチ回路40を併用することにより、発振部21がパルス信号Pの入力タイミングに遅れることなく発振を開始すると共に、入力停止タイミングに遅れることなく収束するバースト状の発振信号を得ることができる。
- [0113] また、前記した各回路例のように2つのLC共振器を用いるのに代えて、一つのLC共振器で発振動作する構成のレーダ用発振器についても、本発明を同様に適用することができる。
- [0114] したがって、以上のような本発明によれば、従来技術の問題を解決して、リークを発生させることなく、レーダ波の送信タイミングを示すパルス信号に対する応答速度を速くして発振信号の断続出力が可能なレーダ用発振器を提供することができる。

請求の範囲

- [1] 増幅器と、該増幅器に接続され、少なくともインダクタンス成分とキャパシタンス成分とを有して所定の共振周波数で共振するLC共振器と、前記増幅器の出力側から前記増幅器の入力側に正帰還をかける帰還回路とを有し、前記LC共振器の共振周波数によって決まる周波数の発振信号を出力する発振部と、
- 前記発振部の前記増幅器に対する電源供給部に接続され、前記発振信号をレーダ波として送信するための送信期間を示すパルス信号が入力されていない期間において前記増幅器に対する前記電源供給部による電源供給をオフさせて前記発振部を発振停止状態とすると共に、前記パルス信号が入力されている期間において前記増幅器に対する前記電源供給部による電源供給をオンさせて前記発振部を発振状態にする第1のスイッチ回路と、
- 前記発振部の前記LC共振器に対する電源供給部に接続され、前記パルス信号が入力されていない期間で且つ前記パルス信号が入力される直前までの所定期間において前記LC共振器に対する電源供給部による電源供給をオンさせて前記LC共振器に所定電流を供給すると共に、前記パルス信号が入力されるタイミングに前記LC共振器に対する電源供給部による電源供給をオフさせて前記LC共振器への前記所定電流の供給を停止させることにより、前記発振部の発振動作の起動を促進する第2のスイッチ回路と、
- を具備するレーダ用発振器。
- [2] 前記LC共振器は、コイルとコンデンサとによる並列共振回路で形成されていることを特徴とする請求項1に記載のレーダ用発振器。
- [3] 前記コイルは、中間タップを有し、
- 前記帰還回路には、前記コイルの中間タップに接続されたバッファが設けられていることを特徴とする請求項2に記載のレーダ用発振器。
- [4] 前記LC共振器は、 $\lambda/4$ 伝送路で形成されていることを特徴とする請求項1に記載のレーダ用発振器。
- [5] 前記LC共振器は、それぞれ、コイルとコンデンサとによる並列共振回路で形成されている第1及び第2のLC共振器とを含み、

前記増幅器は、コレクタ側に前記第1のLC共振器が接続された第1のトランジスタを含み、

前記帰還回路は、コレクタ側に前記第2のLC共振器が接続された第2のトランジスタを含み、前記第1のトランジスタのコレクタまたは前記第1のLC共振器から出力される信号を前記第2のトランジスタのベースで受けて、該第2のトランジスタのコレクタまたは前記第2のLC共振器から出力される信号を前記第1のトランジスタのベースに入力するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載のレーダ用発振器。

[6] 前記第1及び第2のLC共振器の各コイルは、それぞれ、中間タップを有し、

前記帰還回路には、それぞれ、前記各コイルの中間タップと前記第1及び第2のトランジスタの各ベースとの間に接続された第1及び第2のバッファが設けられていることを特徴とする請求項5に記載のレーダ用発振器。

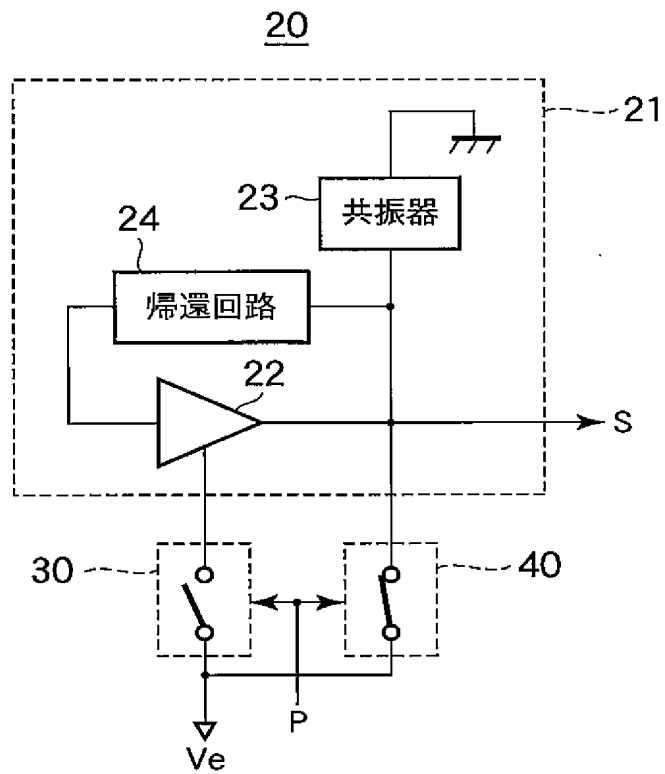
[7] 前記第1及び第2のLC共振器は、それぞれ、 $\lambda/4$ 伝送路で形成されていることを特徴とする請求項5に記載のレーダ用発振器。

[8] 前記パルス信号の入力が停止したときから所定時間が経過するまで、前記第1のLC共振器と第2のLC共振器の各出力端を接続させることにより、前記発振信号の収束を促進させる第3のスイッチ回路を備えたことを特徴とする請求項5に記載のレーダ用発振器。

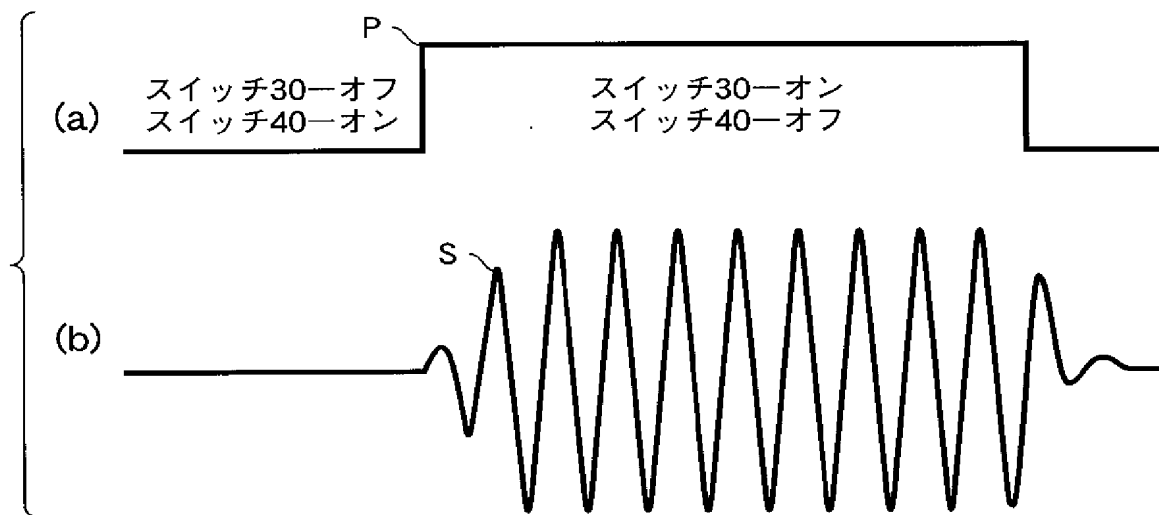
[9] 前記パルス信号の入力が停止したときから所定時間が経過するまで、前記第1のLC共振器と第2のLC共振器の各出力端を接続させることにより、前記発振信号の収束を促進させる第3のスイッチ回路を備えたことを特徴とする請求項6に記載のレーダ用発振器。

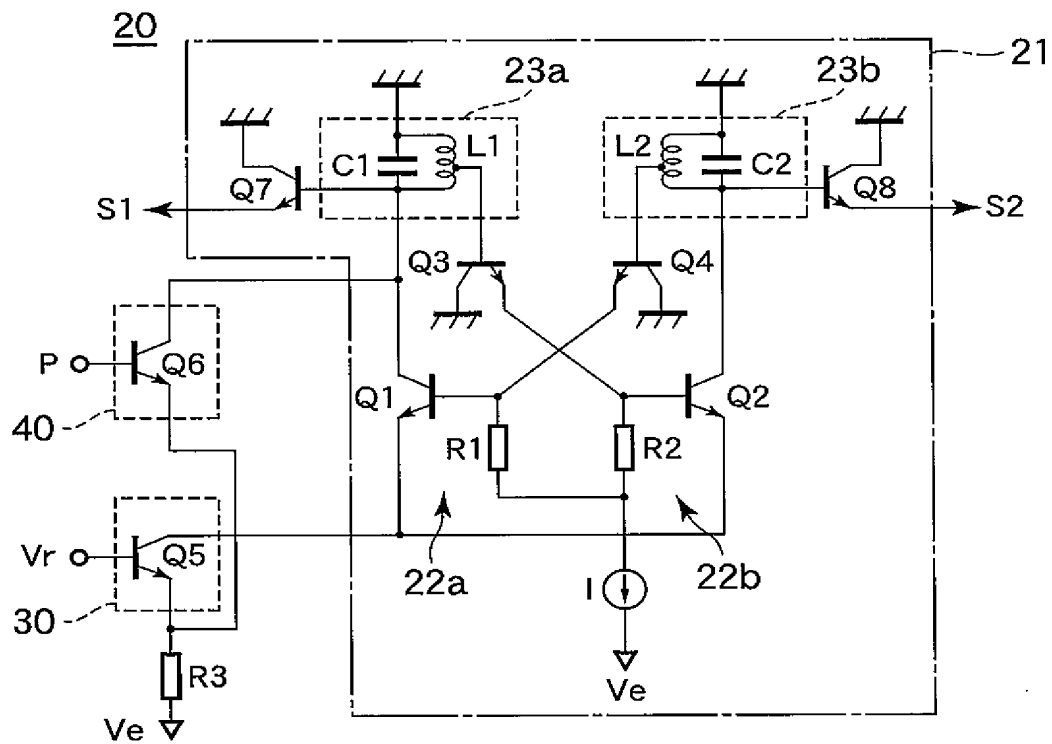
[10] 前記パルス信号の入力が停止したときから所定時間が経過するまで、前記第1のLC共振器と第2のLC共振器の各出力端を接続させることにより、前記発振信号の収束を促進させる第3のスイッチ回路を備えたことを特徴とする請求項7に記載のレーダ用発振器。

[図1]

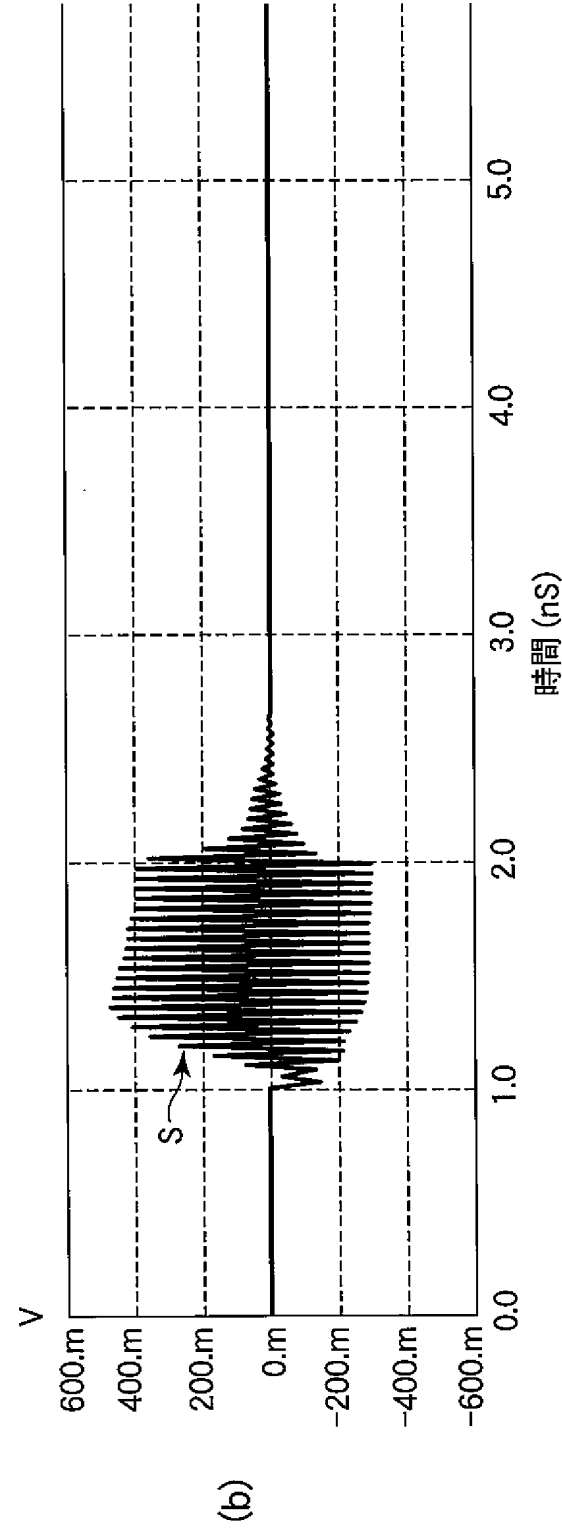
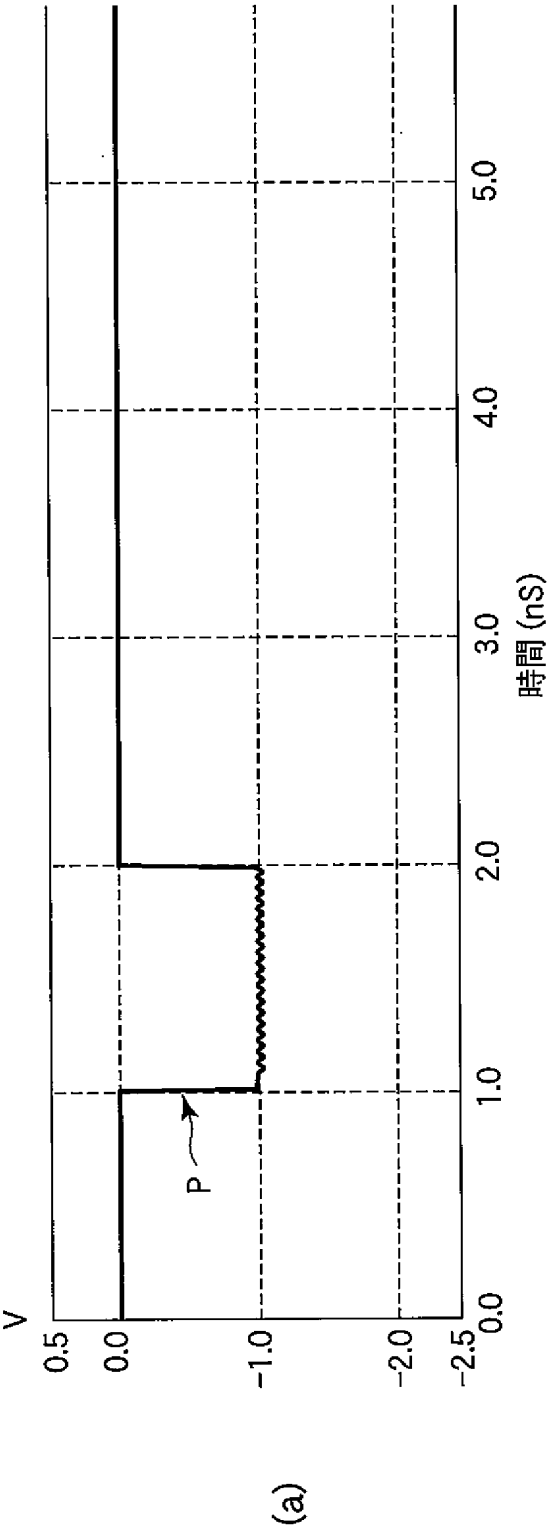


[図2]

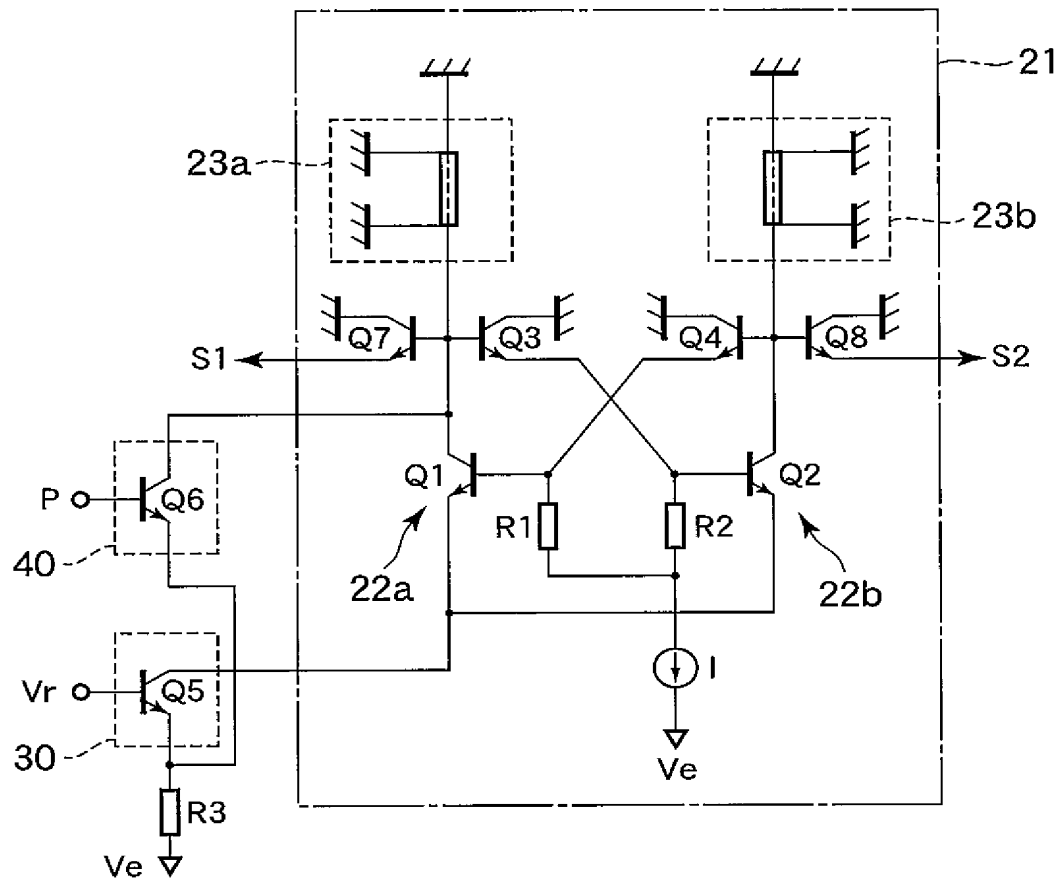




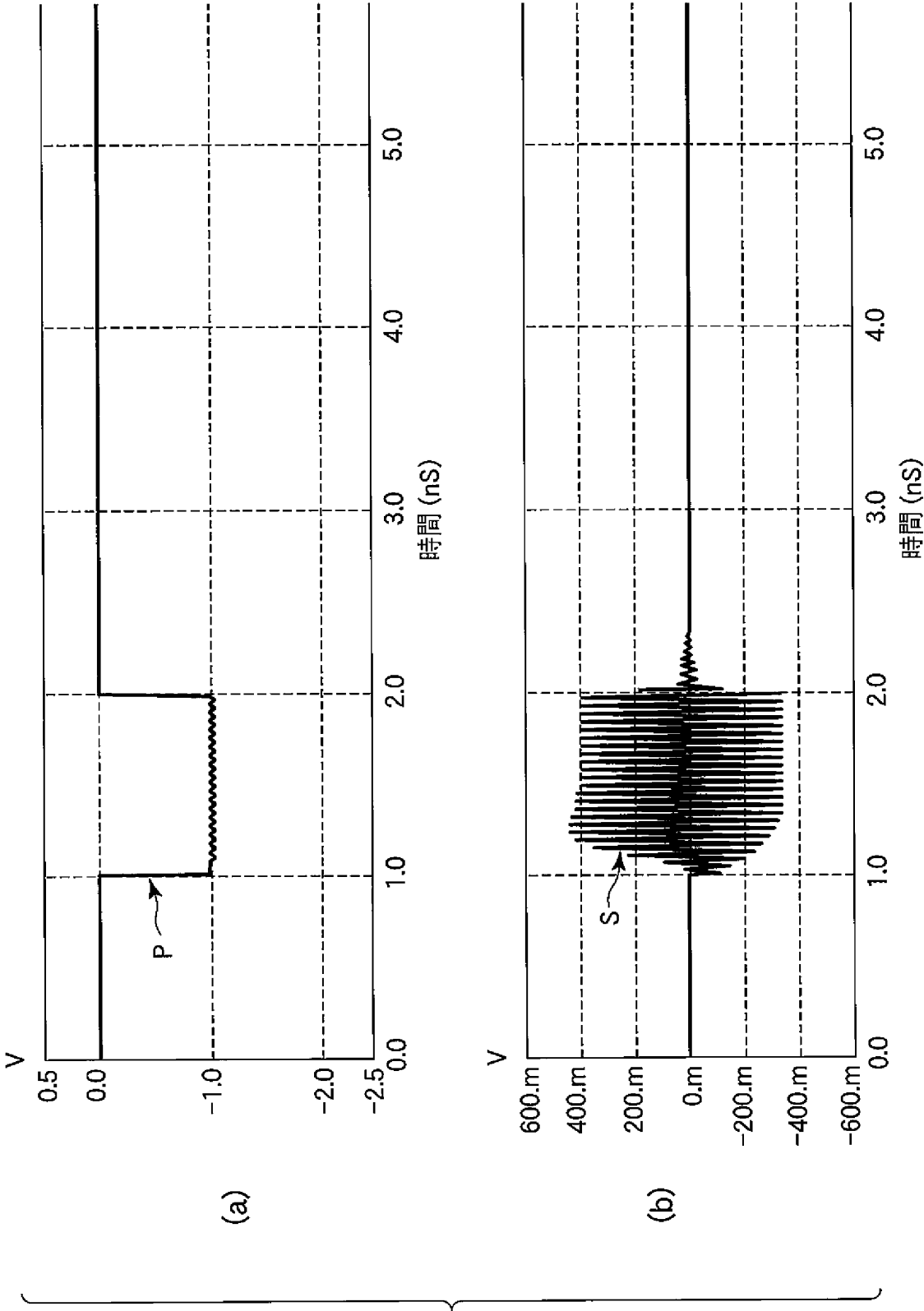
[図5]



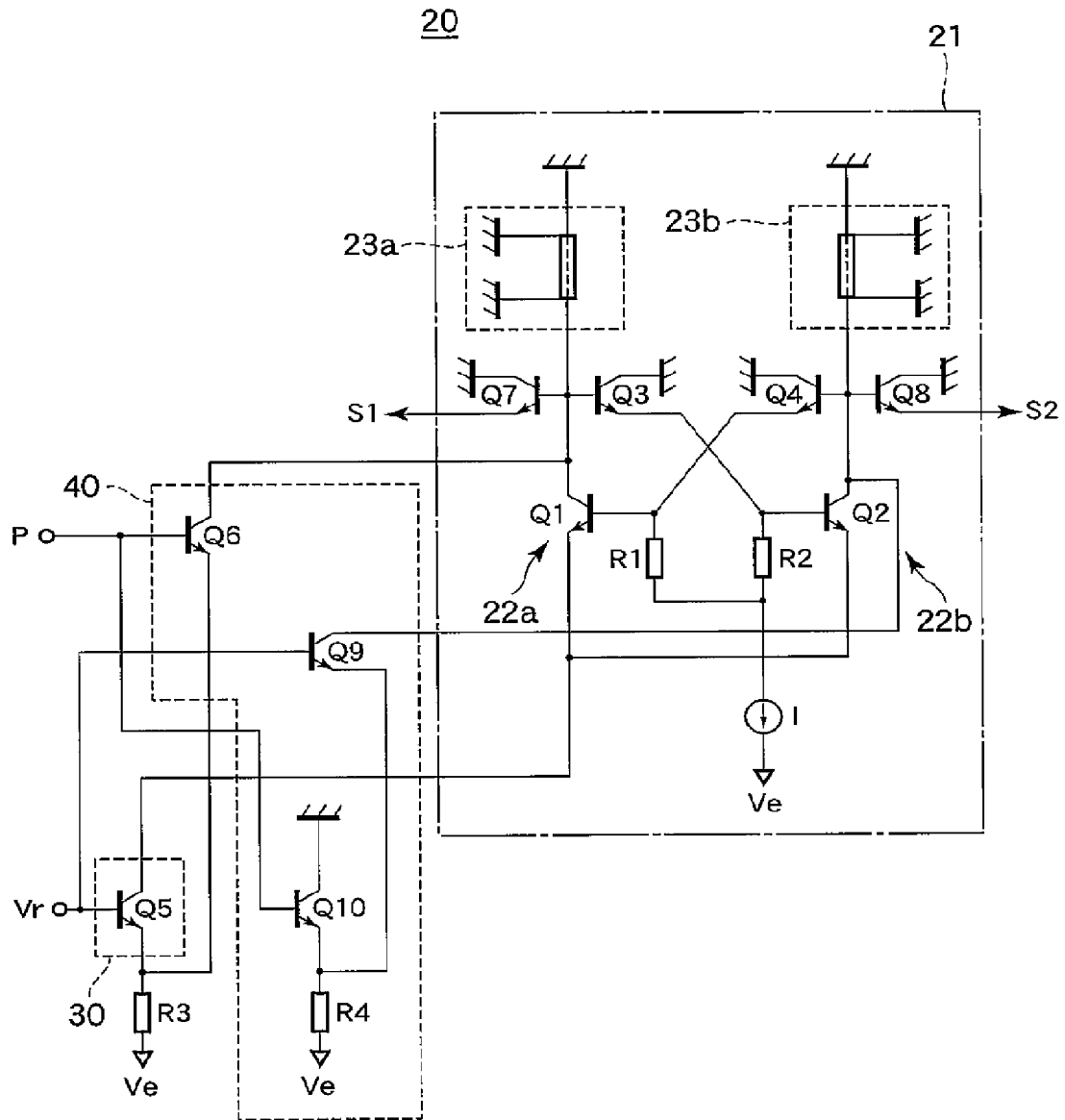
20



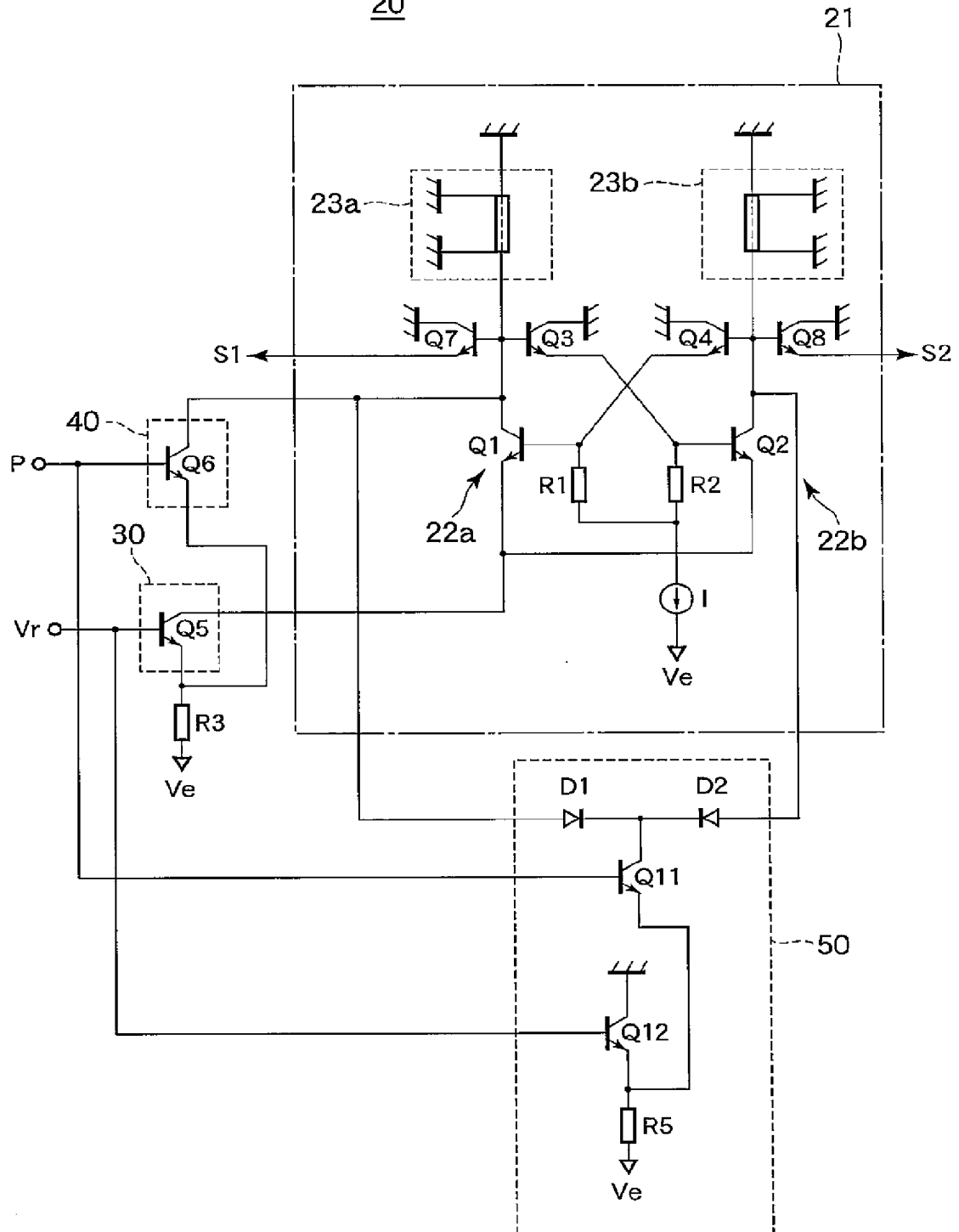
[図7]



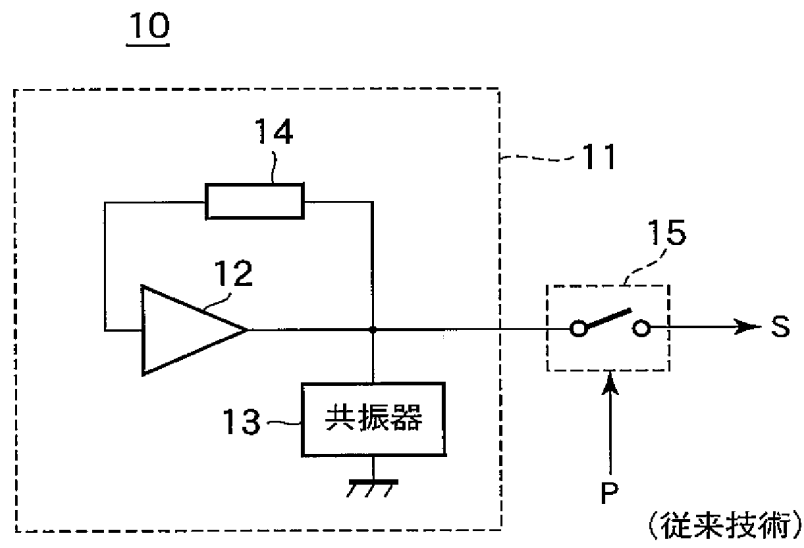
[图8]



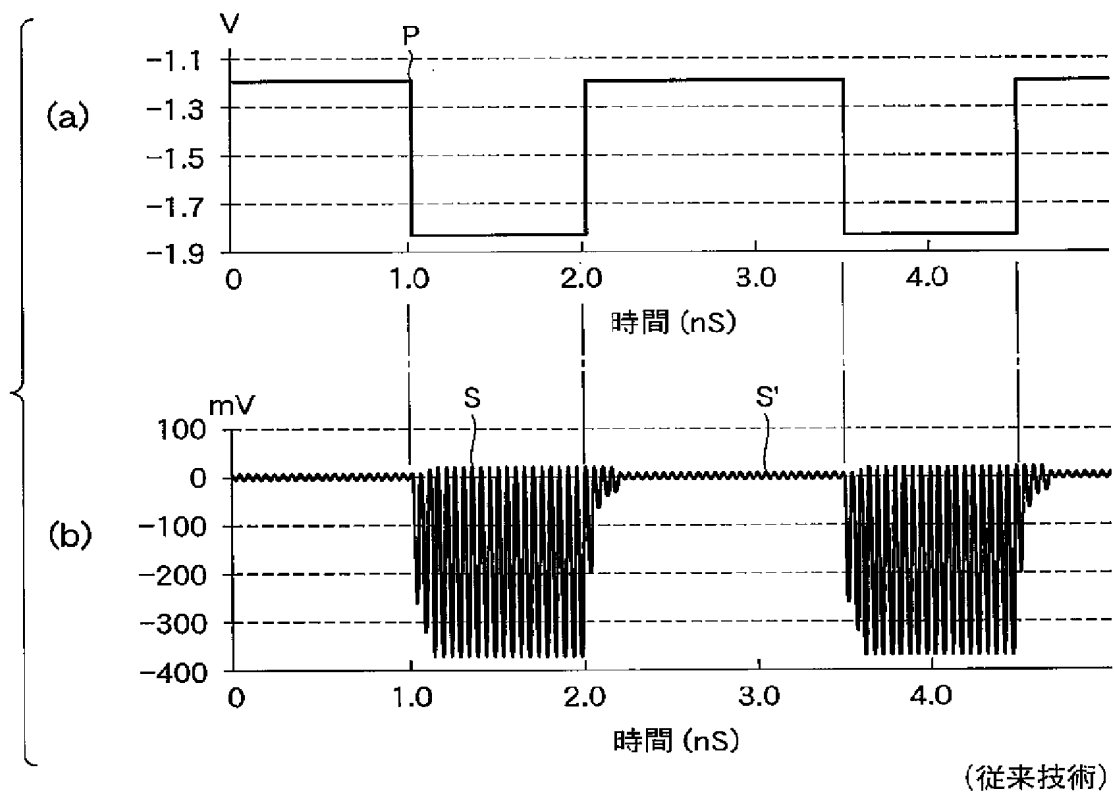
20



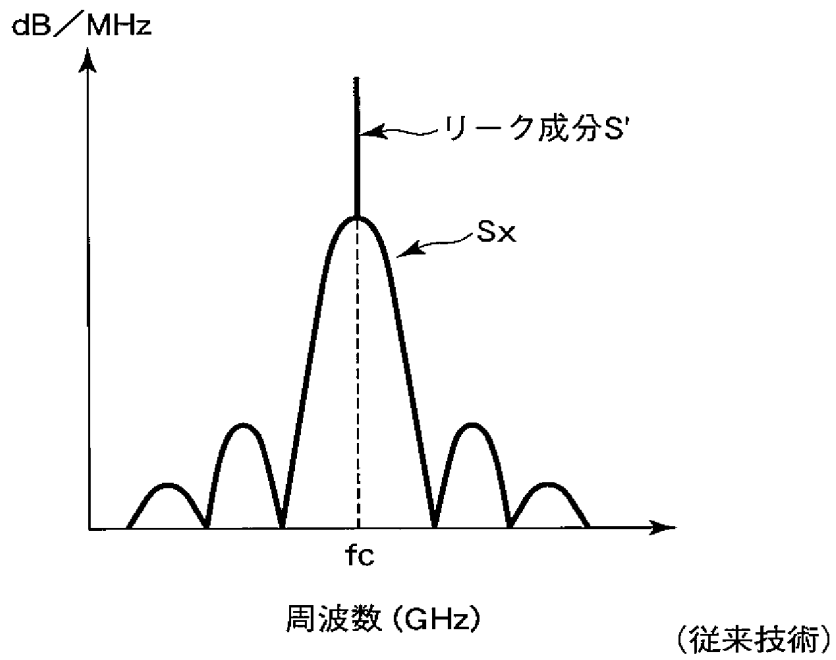
[図10]



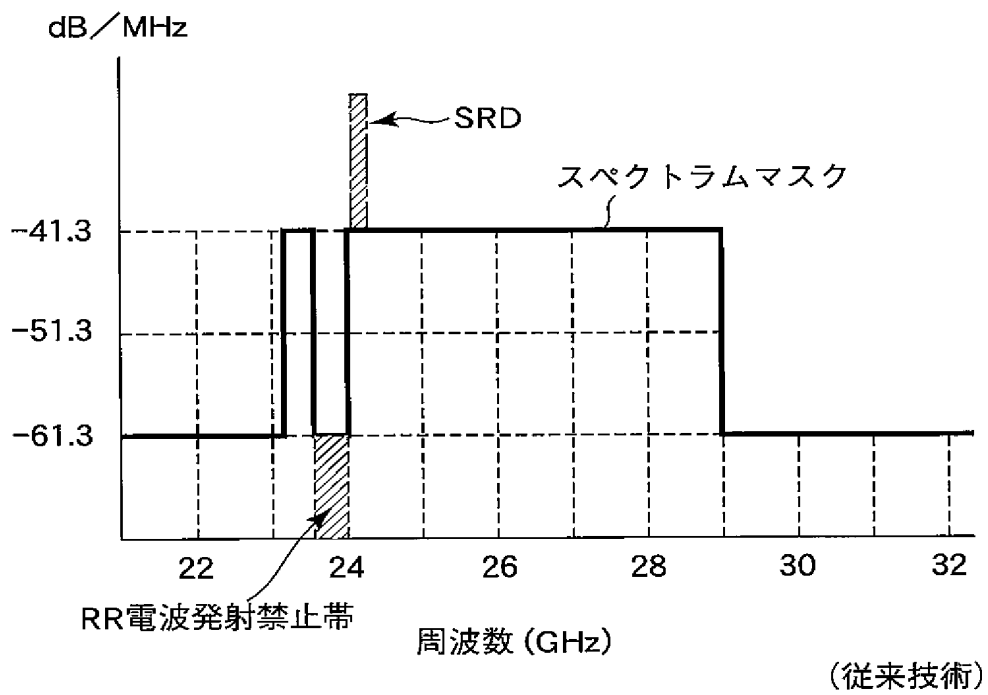
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/301347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S7/282(2006.01), **H03B5/06**(2006.01), **H03B5/08**(2006.01), **H03B5/12**(2006.01), **H03B5/18**(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S7/282(2006.01), **H03B5/06**(2006.01), **H03B5/08**(2006.01), **H03B5/12**(2006.01), **H03B5/18**(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 56-002709 A (Motorola, Inc.), 13 January, 1981 (13.01.81), Page 3 to page 4, upper column & US 4272736 A & EP 0021566 A	1-2 4 3,5-10
X Y A	JP 63-133704 A (RCA Corp.), 06 June, 1988 (06.06.88), Page 2 & US 4727339 A & EP 00266185 A	1-2 4 3,5-10
X Y A	JP 61-137404 A (Sony Corp.), 25 June, 1986 (25.06.86), Page 2, lower right column, the bottom three lines to page 3, line 6 (Family: none)	1-2 4 3,5-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
20 February, 2006 (20.02.06)

Date of mailing of the international search report
28 February, 2006 (28.02.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/301347

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-508501 A (Vega Grieshaber KG.), 04 July, 2000 (04.07.00), Figs. 3, 5 & WO 98/033271 A & EP 954902 A	4 1-3, 5-10
Y	JP 2002-507728 A (Mcewan, Thomas, E.), 12 March, 2002 (12.03.02), Fig. 5 & WO 99/047945 A & EP 1064566 A	4
A	JP 2000-511281 A (The Regents of the University of California), 29 August, 2000 (29.08.00), Page 9, lines 20 to 23; pages 21 to 23 & WO 97/045753 A & EP 901642 A	1-10
A	Ian Gresham, "Ultra-Wideband Radar Sensors for Short-Range Vehicular Applications", IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, Vol.52, No.9, 2004, pages 2105 to 2122	1-10
A	Mina Danesh, "Differential VCO and Frequency Tripler using SiGe HBTs for the 24GHz ISM Band", 2003 IEEE Radio Frequency Integrated Circuits Symposium, 2003, pages 277 to 280	5-10
A	Ian Gresham, "A Fast Switching, High Isolation Absorptive SPST SiGe Switch for 24GHz Automotive Applications", 33rd European Microwave Conference-Munich 2003, 2003, pages 903 to 906	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/301347

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
(See extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/301347

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

1.

Control by a pair of switches to supply a bias to a resonator during an oscillation off period and a bias supply to the resonator is cut off upon oscillation start so as to rapidly raise and converge the burst oscillator is disclosed in document D1. The same technique is also disclosed in document D2. Moreover, the similar technique for applying voltage to the resonation circuit unit upon oscillation stop is also disclosed in document D3. The use of a high-speed burst oscillator for a radar is not a special feature. Accordingly, claims 1-2 are not novel nor have any inventive step.]

2.

As has been described above, the double switch in the burst oscillator described in claims 1-2 belong to the conventional technique. Accordingly, this feature will not generate any relationship between claims 1-10 which would make any contribution over the prior art. Considering the aforementioned conventional technique, claims are divided into the following groups.

Claim 3: Buffer connected to an intermediate tap of a coil

Claim 4: Use of $\lambda/4$ transmission path

Claims 5-10: Differential oscillator type

These claims do not share any technical feature which is not a conventional technique and do not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01S7/282(2006.01), H03B5/06(2006.01), H03B5/08(2006.01), H03B5/12(2006.01), H03B5/18(2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01S7/282(2006.01), H03B5/06(2006.01), H03B5/08(2006.01), H03B5/12(2006.01), H03B5/18(2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 56-002709 A (モトローラ・インコーポレーテッド) 1981.01.13, 第3頁-第4頁上欄 & US 4272736 A & EP 0021566 A	1-2 4 3, 5-10
X Y A	JP 63-133704 A (アールシーエー コーポレーション) 1988.06.06, 第2頁 & US 4727339 A & EP 00266185 A	1-2 4 3, 5-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.02.2006

国際調査報告の発送日

28.02.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

有家 秀郎

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

2S

9402

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 61-137404 A (ソニー株式会社) 1986. 06. 25, 第2頁右下欄下3行-第3頁6行 (ファミリーなし)	1-2 4 3, 5-10
Y A	JP 2000-508501 A (ベガ グリンスハベル カーゲー) 2000. 07. 04, 第3図, 第5図 & WO 98/033271 A & EP 954902 A	4 1-3, 5-10
Y	JP 2002-507728 A (マックエワン トーマス イー) 2002. 03. 12, 第5図 & WO 99/047945 A & EP 1064566 A	4
A	JP 2000-511281 A (ザ、リージェンツ、オブ、ザ、ユニバーシティ、オブ、カリフォルニア) 2000. 08. 29, 第9頁20行-23行, 第21頁-第23頁 & WO 97/045753 A & EP 901642 A	1-10
A	Ian Gresham, "Ultra-Wideband Radar Sensors for Short-Range Vehicular Applications", IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, VOL. 52, NO. 9, 2004, pages 2105-2122	1-10
A	Mina Danesh, "Differential VCO and Frequency Tripler using SiGe HBTs for the 24GHz ISM Band", 2003 IEEE Radio Frequency Integrated Circuits Symposium, 2003, pages 277-280	5-10
A	Ian Gresham, "A Fast Switching, High Isolation Absorptive SPST SiGe Switch for 24GHz Automotive Applications", 33rd European Microwave Conference-Munich 2003, 2003, pages 903-906	1-10

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

別紙参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。

1.

バースト発振器を高速に立ち上がり、また収束させるために、発振オフ時には共振器にバイアスを供給し、発振開始時には共振器のバイアス供給を遮断するように、1対のスイッチで制御することは、文献D1に開示されている。同様の技術は文献D2にも開示されている。また、発振停止時に共振回路部に電圧を印加する類似の技術は文献D3にも開示されている。高速化されたバースト発振器がレーダに用いられることは格別の事項ではない。したがって、請求の範囲1-2は、新規性・進歩性を有さない。

2.

請求項1-2に記載される、バースト発振器における2重のスイッチは、上述のとおり従来技術に属する事項であるから、この事項が共通することによって請求の範囲1-10の間に従来技術を超える連関が生じるものではない。上記従来技術に照らして、請求の範囲は下記のように分類される。

請求の範囲3： コイルの中間タップに接続したバッファ

請求の範囲4： $\lambda/4$ 伝送路の使用

請求の範囲5-10： 差動発振器形式

これらの間に、従来技術にない技術的特徴は共有されておらず、PCT規則13にいう発明の単一性は満たされていない。